

Method for influencing the time taken to attain the starting temperature of a catalytic converter

Patent number: DE3540013
Publication date: 1987-01-08
Inventor: OBLAENDER KURT DIPL-ING DR; SCHUSTER HANS-
DIETER DIPL-ING; SCHMIDT KARLWALTER DIPL-ING
Applicant: DAIMLER BENZ AG
Classification:
- international: F01N9/00; F01N3/18
- european: B01D53/94Y; F01N3/20; F01N9/00
Application number: DE19853540013 19851112
Priority number(s): DE19853540013 19851112

Report a data error here

Abstract of DE3540013

The invention relates to a method for influencing the length of time between the starting of a mixture-compressing internal combustion engine up to attainment of the starting temperature of a catalytic converter which is arranged in the exhaust pipe of said engine and downstream of which a throttle device is arranged. In order to minimise this time, the valve device is brought into a position reducing the cross-section of the exhaust pipe to a minimum cross-section, immediately after starting of the internal combustion engine. On attainment of the starting temperature, the exhaust pipe cross-section is fully opened again.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3540013 C1

⑤ Int. Cl. 4:
F01N 9/00
F01N 3/18

⑳ Aktenzeichen: P 35 40 013.7-13
㉑ Anmeldetag: 12. 11. 85
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 1. 87

Behördenelgentum

DE 3540013 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

㉕ Erfinder:
Obländer, Kurt, Dipl.-Ing. Dr., 7053 Kernen, DE;
Schuster, Hans-Dieter, Dipl.-Ing., 7060 Schorndorf,
DE; Schmidt, Karlwalter, Dipl.-Ing., 7056 Weinstadt,
DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:
DE-PS 14 76 614

⑤④ Verfahren zum Beeinflussen der Zeit bis zum Erreichen der Anspringtemperatur eines Katalysators

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beeinflussung der Zeitdauer zwischen dem Anlassen einer gemischverdichtenden Brennkraftmaschine bis zum Erreichen der Anspringtemperatur eines in deren Abgasleitung angeordneten Katalysators, stromab dessen eine Drosseleinrichtung angeordnet ist. Um diese Zeit minimal zu halten, wird die Ventileinrichtung unmittelbar nach dem Start der Brennkraftmaschine in eine den Querschnitt der Abgasleitung bis auf einen Mindestquerschnitt verringernde Stellung gebracht. Nach Erreichen der Anspringtemperatur wird der Abgasleitungsquerschnitt wieder vollständig freigegeben.

DE 3540013 C1

1. Verfahren zum Beeinflussen der Zeitdauer zwischen dem Anlassen einer gemischverdichtenden Brennkraftmaschine bis zum Erreichen der Anspringtemperatur eines in deren Abgasleitung angeordneten Katalysators mit einer stromab des Katalysators angeordneten Drosseleinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar nach dem Start der Brennkraftmaschine (2) durch die Drosseleinrichtung (4) der Querschnitt der Abgasleitung (1) bis auf einen Mindestquerschnitt (5) verringert und bei Erreichen der Anspringtemperatur des Katalysators wieder ganz freigegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Freigabe des Abgasleitungsquerschnittes durch die Drosseleinrichtung (4) in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine (2) oder nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne erfolgt.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen in der Abgasleitung (1) stromauf des Katalysators (3) oder im Katalysator (3) selbst angeordneten ersten, einen Betriebsparameter der Brennkraftmaschine (2) aufnehmenden Meßfühler (M1), der mit einer ersten Schalteinheit (S1) in Wirkverbindung steht, durch einen stromab des Katalysators (3) angeordneten zweiten, den Abgasgegendruck aufnehmenden Meßfühler (M2), der mit einer zweiten Schalteinheit (S2) in Wirkverbindung steht und durch einen die Drosseleinrichtung (4) betätigenden Stellantrieb (6), der in Abhängigkeit der Schaltstellungen der beiden Schalteinheiten (S1 und S2) ansteuerbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schalteinheiten (S1 und S2) und der Stellantrieb (6) durch Hintereinanderschalten in einem elektrischen Stromkreis (8) miteinander verbunden sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung (4) bei geschlossenem Stromkreis (8) in der den Querschnitt der Abgasleitung (1) verringernenden Stellung (4') gehalten ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßfühler (M1) und die erste Schalteinheit (S1) in Form eines Temperaturschalters miteinander verbunden sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturschalter nach Erreichen der Anspringtemperatur geöffnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Meßfühler (M2) und die zweite Schalteinheit (S2) in Form eines Druckschalters miteinander verbunden sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckschalter nach Erreichen eines vorgegebenen Abgasgegendruckes geöffnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungsgrenzdruck für den Druckschalter zwischen 0,6 bar und 1 bar liegt.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Aus der DE-PS 14 76 614 ist es bekannt, in der Abgasleitung einer gemischverdichtenden Brennkraftmaschine stromab eines Katalysators eine Ventileinrichtung anzuordnen, durch welche der Abgasgegendruck erhöht werden soll, um dadurch die Umsetzung von den Auspuffgasen mit der diesen zugesetzten Zusatzluft zu begünstigen. Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß die Zeitspannung nach einem Kaltstart bis zum Erreichen der Anspringtemperatur des Katalysators relativ groß ist, zum einen weil durch das Hinzufügen von Zusatzluft zum Abgas das gesamte Temperaturniveau in der Abgasleitung stark abgesenkt wird und zum anderen ist auch während der Warmlaufphase der Brennkraftmaschine in einzelnen Lastbereichen eine nur geringe Erhöhung des Auspuffrückdruckes gegeben.

Darüber hinaus muß aufgrund des während der gesamten Betriebsdauer der Brennkraftmaschine in der Abgasleitung vorherrschenden mehr oder weniger erhöhten Abgasrückdruckes eine permanente Leistungseinbuße, oder bei Ausgleich dieser Einbuße ein erhöhter Kraftstoffverbrauch in Kauf genommen werden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Verfahren der im Oberbegriff des Hauptanspruches beschriebenen Art aufzuzeigen, bei welchen die Zeitspanne zwischen einem Start der Brennkraftmaschine und dem Erreichen der Anspringtemperatur des Katalysators minimal gehalten ist, ohne daß jedoch während des gesamten Betriebes der Brennkraftmaschine Leistungseinbußen oder ein erhöhter Kraftstoffverbrauch in Kauf genommen werden müssen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruches gelöst.

Bei einer Erhöhung des Abgasgegendruckes muß, um einen Drehzahlabfall zu verhindern, der der Brennkraftmaschine zugeführte Gemischmassenstrom vergrößert werden. Dies bedeutet, daß jetzt im Abgas ein größeres Wärmeangebot je Zeiteinheit vorliegt, und zwar in Form eines erhöhten Abgasmassenstromes, dessen Temperatur jedoch nicht bzw. nur unwesentlich höher liegt, als beim Betrieb ohne erhöhten Abgasgegendruck. Dies ergibt sich dadurch, daß mit steigendem Gemischmassendurchsatz wohl eine größere Kraftstoffmenge verbrannt wird, diese aber auch mehr Luft aufwärmen muß. Infolge dieses vergrößerten Energieangebotes je Zeiteinheit erwärmen sich nach einem Kaltstart die im Abgasstrang liegenden Bauteile bedeutend schneller, wodurch auch der Katalysator seine Anspringtemperatur früher erreicht.

Die unmittelbare Freigabe des Abgasleitungsquerschnittes nach dem Erreichen der Anspringtemperatur läßt — bezüglich einer wiederum konstanten Drehzahl — den Gemischmassenstrom wieder absinken, wodurch die Brennkraftmaschine, bezogen auf den jeweiligen Last- und Drehzahlzustand, wieder einen minimalen Kraftstoffverbrauch aufweist, bzw. eine maximale Leistung abgibt.

Den Zeitpunkt des Erreichens der Anspringtemperatur des Katalysators in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine zu bestimmen, stellt eine relativ genaue Lösung zur Ermittlung dieses Zeitpunktes dar, während die Freigabe des Abgasleitungsquerschnittes nach Ablauf einer fest vorgegebenen Zeitspanne im Hinblick auf eine technische Durchführung

einfach zu realisieren ist.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 und vorteilhafte Ausgestaltungen hierzu sind den Unteransprüchen 3 bis 10 zu entnehmen.

Die Zeichnung zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer Prinzipdarstellung.

Im Verlauf der Abgasleitung 1 einer gemischverdichtenden Brennkraftmaschine 2 ist ein Katalysator 3 angeordnet. Stromab des Katalysators 3 ist eine Drosselklappe 4 derart gelagert, daß durch sie der Abgasleitungsquerschnitt bis auf einen Mindestquerschnitt verringert werden kann (gestrichelte Stellung 4' der Drosselklappe). Dabei wird die zur Verstellung der Klappe 4 erforderliche Kraft von einem Stellantrieb 6 aufgebracht und über ein geeignetes Gestänge 7 oder einen Riemen auf die Drosselklappe 4 übertragen.

Der Stellantrieb 6 ist an einem Stromkreis 8 angeschlossen, in welchem noch zwei weitere Schalter S1 und S2 dazu in Reihe geschaltet sind. Der Schalter S1 wird in Abhängigkeit der Temperatur am Katalysatoreingang 9 und der Schalter S2 in Abhängigkeit des Druckes zwischen dem Katalysator 3 und der Drosselklappe 4 betätigt, wobei Temperatur und Druck durch geeignete Meßfühler M1 und M2 erfaßt werden. Einfache Ausführungsformen für eine Vereinigung von Meßfühler und Schalter sind z. B. ein Temperaturschalter in Form eines Dehnstoffelementes und ein Druckschalter in Form einer druckbeaufschlagten Membrandose, deren Membran z. B. über einen Stößel einen Schalter druckabhängig öffnen bzw. schließen kann.

Einen Meßfühler im Katalysator selbst anzunordnen ist ebenfalls möglich. Den zur Betätigung des Stellantriebes 6 erforderlichen Strom liefert z. B. die Autobatterie 10.

Bei geschlossenen Schaltern S1 und S2 ist die Drosselklappe 4 in der den Abgasleitungsquerschnitt bis auf einen Mindestquerschnitt 5 verringerten Stellung 4' gehalten. Wird der Stromkreis 8 unterbrochen, geht der Stellantrieb 6 in seine Ausgangsstellung zurück, (entgegen der Pfeilrichtung 11) und der Abgasleitungsquerschnitt wird wieder ganz freigegeben. Der Schalter S1 wird geöffnet, wenn am Meßfühler M1 die Anspringtemperatur des Katalysators 3 anliegt, während der Schalter S2 den Stromkreis 8 unterbricht, wenn der Druck an der Stelle des Meßfühlers M2 bei geschlossener Drosselklappe 4' zu groß wird. Der Grenzüberdruck liegt hierfür in der Größenordnung zwischen 0,6 bar und 1 bar.

Mit dem Start der Brennkraftmaschine 2 wird die Drosselklappe 4 über den Stellantrieb 6 in die den Abgasleitungsquerschnitt auf einen Mindestquerschnitt 5 verringerte Stellung 4' gedreht, wodurch der Abgasgegendruck ansteigt.

Ist der Abgasgegendruck durch die Drosselklappe 4' erhöht, wird die Brennkraftmaschine 2 stärker belastet, was sich in einem Drehzahlabfall bemerkbar macht. Zum Erhalt einer konstanten Drehzahl ist somit ein größerer Gemischmassendurchsatz erforderlich, der ein erhöhtes Energieangebot im Abgas liefert. Dieses erhöhte Energieangebot liegt in Form eines angestiegenen Abgasmassentromes vor, dessen Temperatur nicht, bzw. nur unwesentlich größer ist als die Temperatur des Abgasmassentromes bei freigegebenem Abgasleitungsquerschnitt, denn die Erhöhung des Gemischmassendurchsatzes verursacht nicht nur ein Ansteigen des Kraftstoffmassentromes, sondern es vergrößert sich

auch gleichzeitig der vom verbrennenden Kraftstoff zu erwärmende Luftmassentrom. Infolge des größeren Energieangebotes im Abgas kommt es somit zu einem schnelleren Erreichen der Anspringtemperatur des Katalysators 3, wobei jedoch für Letzteren keine stärkeren Temperaturbelastungen auftreten, so daß keine besondere Auslegung des Katalysators 3 auf Temperaturfestigkeit erforderlich ist.

Ist die Anspringtemperatur erreicht, wird durch Öffnen des Schalters S1 wieder der gesamte Abgasleitungsquerschnitt freigegeben.

Durch die infolge eines verringerten Abgasleitungsquerschnittes auftretende Drucksteigerung kommt es ferner zu einer internen Abgasrückführung in der Brennkraftmaschine 2. Diese wirkt sich günstig auf eine Reduzierung der im Abgas enthaltenen NO_x-Anteile aus. Dies ist gerade in der Warmlaufphase wichtig, solange der Katalysator 3 noch nicht aktiv ist.

Die Freigabe des Abgasleitungsquerschnittes kann auch in Abhängigkeit anderer Betriebsparameter der Brennkraftmaschine 2 erfolgen, wie z. B. der Öltemperatur, Kühlwassertemperatur oder Bauteiltemperatur. Darüber hinaus ist es ebenso denkbar, den Abgasleitungsquerschnitt mittels eines Zeitschalters zu steuern, indem der Abgasleitungsquerschnitt nach Ablauf einer fest vorgegebenen Zeitspanne nach dem Kaltstart der Brennkraftmaschine 2 wieder freigegeben wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

